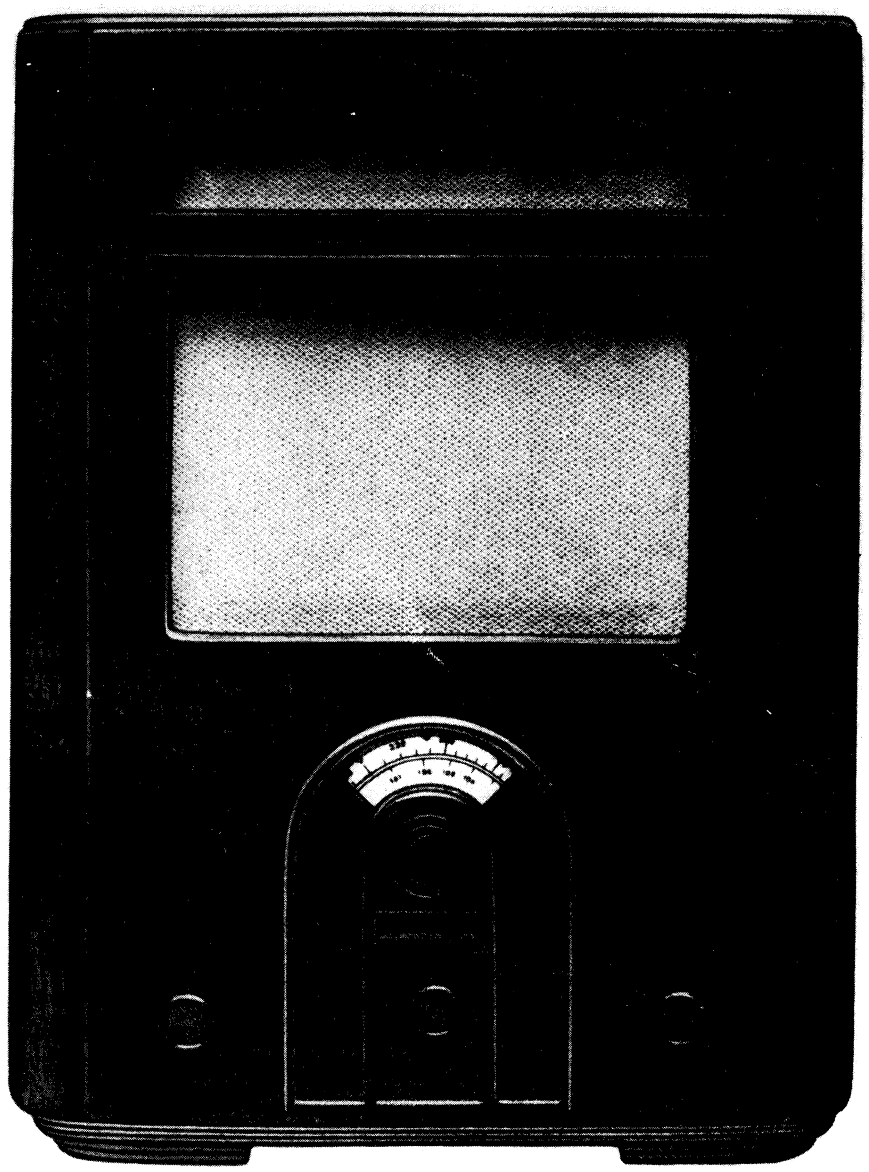
Rundfunk-Empfänger "VE Hensi 12"



SERVICE

http://www.manualscenter.com

S E R V I C E - A N L E I T U N G

RUNDFUNK-EMPFÄNGER

V E H E N S I 1 0

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Beschreibung
1.1. Technische Daten
1.2. Informationswerte der elektrischen Parameter
1.3. Aufbau
1.4. AM-Empfangsteil
1.5. FM-Empfangsteil
1.6. NF-Wiedergabeteil
1.7. Stromversorgung

2. Prüfanleitung
2.1. Arbeitshinweise
2.2. Hinweise zu den integrierten Schaltkreisen
2.3. Benötigte Meß- und Prüfgeräte
2.4. Prüfung des NF-Verstärkers
2.5. ZF-Abgleich
2.5.1. ZF-Abgleich AM
2.5.2. Abgleich der Durchlaßkurve ZF bei FM
2.5.3. Ratio -O- Durchgang und AM-Unterdrückung
2.6. HF-Abgleich
2.6.1. HF-Abgleich bei MW
2.6.2. HF-Abgleich bei UKW

3. Verzeichnis der Bilder

Änderungen, insbesondere solche, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten!

Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herstellers gestattet!

http://www.manualscenter.com

1. Allgemeine Beschreibung

1.1. Technische Daten

Geräteklasse:	Heimempfänger
Schaltung:	Superhet
Netzspannung:	220 V, 50 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 5 W bei 220 V
Netzsicherung:	0,08 AT
Betriebsanzeige:	Skalenbeleuchtung 12 V / 0,1 A
Wellenbereiche:	UKW: 87,5 ... 108 MHz
	MW : 520 ...1620 kHz
Zahl der Kreise:	FM : 7 LC, davon 2 kapazitiv veränderlich 1 Piezofilter
	AM : 4 LC, davon 2 kapazitiv veränderlich 1 Piezofilter
Zwischenfrequenz:	FM : 10,7 MHz
	AM : 455 kHz
Demodulation:	FM : Symmetrischer Ratiodetektor
	AM : Diodengleichrichter
Automatische Schwundregelung:	Regelung des integrierten ZF-Schaltkreises bei AM
NF-Teil:	Integrierter Schaltkreis mit eisenloser Endstufe in Gegentakt-B-Schaltung
Ausgangsleistung:	$\geq$ 1 W bei K $\leq$ 10 % an 8 Ω
Lautsprecher:	Perm.dyn. 3 VA 8 Ω
Netzschalter:	Drehschalter, kombiniert mit Lautstärkeregler
Masse:	ca. 5 kg
Gehäuseabmessungen:	400 x 165 x 295 mm^3

1.2. Informationswerte der elektrischen Parameter

Rauschbegrenzte Empfindlichkeit über Antenne	MW		560/u	V/m
	UKW		5/u	V
NF-Grenzfrequenz	MW	ca.	2	kHz
	UKW	ca.	15	kHz
Selektivität S_9 bzw. S_{300}	1 MHz		30	dB
	100 MHz		30	dB

Automatische Verstärkungsregelung		1 MHz	ca. 50	dB
Einsatz der stat. Begrenzung		100 MHz	ca.100	V
NF-Empfindlichkeit	P =	50 mW	10	mV
Restbrumm am Lautsprecher			14	mV

1.3. Aufbau

Das Rundfunkgerät Hensi 10 ist ein AM-FM-Rundfunkempfänger in Superhetschaltung für die Bereiche UKW und MW mit 7 LC-Kreisen und 1 Piezofilter für FM und 4 LC-Kreisen und 1 Piezofilter für AM. In den Geräten sind 2 integrierte Schaltkreise, 3 Si-Transistoren, 5 Si-Dioden und 3 Ge-Dioden eingesetzt.
Die Netzspannung ist auf 220 V Wechselspannung festgelegt, wobei die Arbeitsfähigkeit im Bereich von 198 bis 242 V gewährleistet ist. Die Senderwahl für UKW und MW erfolgt über einen gemeinsamen Senderwahlknopf.
Der Empfang von MW-Sendern ist über eine eingebaute Ferritantenne und der Empfang von UKW-Sendern über eine Behelfsantenne oder über eine Außenantenne möglich. Für den Anschluß von Außenantennen ist an der Rückwand eine UKW-Antennensteckdose in IEC-Ausführung angebracht. Weiterhin befindet sich an der Rückwand eine Steckdose für den Anschluß eines Außenlautsprechers.
Das Chassis des Gerätes stellt eine konstruktive Einheit dar, die aus den Baugruppe HF - ZF - NF - Leiterplatte, UKW-Eingangsteil sowie den mechanischen Aufbauteilen zur Befestigung der genannten Gruppen, des Skalenantriebes und der Ferritantenne besteht. Der Netztrafo wurde auf das Chassis montiert, die übrigen Bauelemente des Netzteils befinden sich auf der Leiterplatte. Lautstärke und Klangbild werden mit Drehpotentiometern geregelt. Mit der Lautstärkeregelung ist der Netzschalter gekoppelt.

1.4. AM-Empfangsteil

Das HF-Signal gelangt bei MW-Empfang von der Vorkreisspule L 3 (primär) zur Basisankoppelspule L 3 (sekundär) und über den Kondensator C 5 an die Basis des Transistors der selbstschwingenden Mischstufe V 1. Der Transistor V 1 arbeitet als Mischer in Emitterschaltung und gleichzeitig als Oszillator in Basisschaltung.

http://www.manualscenter.com

Die Oszillatorspannung beträgt bei MW ca. 80 mV, gemessen mit HF-Röhrenvoltmeter von Meßpunkt M 4 (Emitter des Transistors V 1) nach Masse.
Im Kollektorkreis ist in Reihe mit der Oszillatorkoppelspule das einkreisige AM-ZF-Bandfilter L 6 (Fi 102) geschaltet.
Von der Auskoppelspule dieses Bandfilters gelangt das ZF-Signal über ein piezokeramisches Filter vom Typ SPF 455 A 6 und über dessen Abschlußwiderstände R 10/R 14 auf den Eingang des integrierten Schaltkreises A 281^{D}. Der Schaltkreis A 281^{D} ist ein monolithischer, integrierter AM-FM-ZF-Verstärker für Rundfunkgeräte.

Bei hoher Verstärkung des ZF-Signals besitzt der Schaltkreis gute Regeleigenschaften im AM-Betrieb, außerdem geringe Betriebsspannungsabhängigkeit und geringe Stromaufnahmen. Am Ausgangsanschluß 8 des Schaltkreises liegt der einkreisige AM-Demodulator L 10 (Fi 105), an dessen Auskoppelspule die Demodulatordiode V 4 zur Gewinnung des NF-Signals liegt. Über ein HF-Siebglied gelangt die Tonfrequenz auf den Tastenschalter zur Umschaltung des NF-Signals. Im Anschluß 13 des Schaltkreises liegt eine stabilisierte Spannung von 2,9 $\pm$ 0,3 V, die intern erzeugt wird. Von dieser kontanten Spannung wird über den Widerstand R 15 auf den Anschluß 5 die Basisgrundspannung (ca. + 0,3 V), ohne ZF-Signal, für den integrierten Regeltransistor gelegt.
Dieser Regeltransistor stellt am Anschluß 4 ca. + 750 mV ein, die über R 14 die Basisspannung des Eingangstransistors bildet und die Grundverstärkung des Schaltkreises einstellt. Mit zunehmendem Eingangssignal steigt der durch die Demodulation über R 27 erzeugte negative Spannungsabfall, der den Regeltransistor allmählich weiter öffnet.
Dadurch wird die Spannung am Anschluß 4 des Schaltkreises negativer, über R 14 der Eingangstransistor mehr gesperrt und so die Verstärkung des Schaltkreises herabgesetzt.

1.5. FM-Empfangsteil

Das HF-Eingangssignal gelangt über die UKW-Antennenbuchse an den unsymmetrischen Eingang. Induktiv ausgekoppelt gelangt es an den in Basisschaltung arbeitenden HF-Vorstufentransistor. Im Kollektorkreis des Eingangstransistors liegt der kapazitiv abgestimmte

Zwischenkreis. Von hier wird das Signal zu der ebenfalls in Basisschaltung arbeitenden selbstschwingenden Mischstufe geleitet. Das in die Zwischenfreqzenz umgesetzte Eingangssignal wird durch ein zweikreisiges ZF-Bandfilter ausgekoppelt und über eine verdrillte 120 - Bandleitung dem Tastenschalter zur Empfangsbereichsumschaltung zugeführt. Bei UKW arbeitet der Transistor V 1 als aperiodischer ZF-Vorverstärker in Emitterschaltung. Vom Arbeitswiderstand R 8 gelangt das ZF-Signal über ein piezokeramisches Filter vom Typ SPF 10700 A 190 und dessen Abschlußwiderstand R 9 / R 14 auf den Eingang des integrierten ZF-Verstärkers.

An den Ausgang des ZF-Schaltkreises ist ein symmetrischer Ratiodetektor mit den Demodulatordioden V 2 / V 3 geschaltet. Das NF-Signal gelangt über das Deemphasisglied R 20 / C 22 zum Tastenschalter.

1.6. NF-Wiedergabeteil

Als NF-Verstärker wird ein integrierter 1 W-Verstärker vom Typ A 211 D eingesetzt, der eine integrierte Gegentakt-B-Endstufe enthält. Das NF-Signal gelangt vom Tastenschalter über den Lautstärkeregler R 29 auf den Eingang des integrierten Schaltkreises A 211 D. Mit dem Drahtwiderstand R 40 wird eine stetige Klangregelung erreicht, indem die Höhen um mehr als 18 dB (bei 10 kHz) abgesenkt werden können.
Über den Koppelkondensator C 34 ist ein 3 W-Lautsprecher mit einer Impedanz von 8 Ohm angeschlossen. Beim Anschluß eines Außenlautsprechers an die Steckdose XB 2 bleibt der Eigenlautsprecher nicht in Betrieb.

1.7. Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt aus einem Netzteil, das für eine Netzspannung von 220 V und 50 Hz ausgelegt ist. Als Netztrafo wird der Typ EX 66/22 verwendet. Im Netzteil wird durch einen Brückengleichrichter eine Gleichspannung von 13 V erzeugt. Diese Spannung versorgt über ein Siebglied den NF-Schaltkreis A 211 D und nach Siebung und Stabilisierung mit R 34, C 36 und V 8 bzw. R 35, C 37 und V 9 den ZF-Teil bzw. das UKW-Eingangsteil mit jeweils 9V.

http://www.manualscenter.com

2. Prüfanleitung

2.1. Arbeitshinweise

Dioden, Transistoren und Schaltkreise sind empfindlich gegen thermische Einflüsse und auftretende Fehlströme von Löt- und Prüfgeräten. Werden netzbetriebene Prüfgeräte parallel zum Lautsprecher angeschlossen, dann sind diese unbedingt über einen Trenntrafo zu betreiben, da sonst das Netzteil kurzgeschlossen werden kann. Um eine Zerstörung der Halbleiter durch Fehlströme des Lötkolbens zu verhindern, ist er unbedingt zu erden. Außerdem sollte bei Lötarbeiten das Radio ausgeschaltet werden bzw. der Netzstecker ist zu ziehen.
Bei Kolbenlötung sollen die Maximalwerte für die Löttemperatur von 250 °C und die Lötzeit von 4 s nicht überschritten werden. Bei integrierten Schaltkreisen ist mehrfaches Ein- und Auslöten zu vermeiden. Zum Zwecke der Reparatur ist die einmalige Wiederverwendung der Schaltkreise gestattet.

2.2. Hinweise zu den integrierten Schaltkreisen

A 281

Eingang: Pin 2
An Pin 4 wird HF-mäßig abgeblockt mit C 14. Bei eventuellem Kapazitätsverlust unempfindlich.

Ausgang: Pin 8
An Pin 7 wird der IS ebenfalls HF-mäßig abgeblockt. Bei Kapazitätsverlust des Kondensators zu geringe Empfindlichkeit.
An Pin 11 wird die Betriebsspannung zugeführt. Die Stromaufnahme beträgt ca. 4 mA (ohne Signal).
Pin 13 liefert eine stabilisierte Spannung von ca. 2,8 V. Diese Spannung liegt geteilt über R 15 / R 19 und R 27 an Pin 5 und stellt somit den Arbeitspunkt der IS ein.

A 211 D

Eingang: Pin 8, abgeschlossen mit R 31

Ausgang: Pin 6

An Pin 9 dienen C 31 und R 32 zur Einstellung der unteren Grenzfrequenz und der Verstärkung.
C 32, C 35 und C 36 an den Pins 1, 6, 13 und 14 stellen die obere Grenzfrequenz ein und verhindern parasitäre Schwingungen.
An Pin 2 wird die Betriebsspannung zugeführt. Die Stromaufnahme ist ohne Signal ca. 4 mA, bei 1 W ca. 160 mA.

2.3. Benötigte Meß- und Prüfgeräte

NF-Generator	30 Hz ..... 20 kHz
Meßgenerator AM	400 kHz .... 2 MHz
Meßgenerator FM/AM	10 MHz .... 110 MHz
Wobbelgenerator	AM-ZF; FM-ZF (mit Sichtgerät)
Vielfachmesser	20 kOhm/V oder Digitalvoltmeter
Lautsprecherersatzwiderstand	8 Ohm, 2 W
NF-Oszillograf	
NF-Spannungsmesser	
HF-Spannungsmesser	

2.4. Prüfung des NF-Verstärkers

NF-Generator an M 8 anschließen. Ersatzwiderstand an XB 2 anschließen, dazu parallel NF-Spannungsmesser und NF-Oszillograf. Dabei ist für eine gleichstrommäßige Trennung beider Anschlüsse zu sorgen, oder die angeschlossenen Geräte sind über einen Trenntrafo zu betreiben. Lautstärkeregler fast auf Minimum (Linksanschlag) und Klangregler auf Null (Rechtsanschlag) stellen.
Am NF-Generator 1 kHz einstellen. Die Generatorspannung so ändern, daß am NF-Spannungsmesser 2,83 V abgelesen werden (1 W an 8 Ohm). Dabei dürfen nur geringe Verzerrungen der Sinuskurve sichtbar sein, und die Generatorspannung darf 250 mV nicht übersteigen.
Durch Verringern der Generatorspannung ist am Ausgang 0,63 V einzustellen (50 mW an 8 Ohm). Die Generatorspannung darf maximal 10 mV betragen.
Zur Messung der Restbrummspannung wird der NF-Generator abgeklemmt. Der NF-Spannungsmesser darf maximal 14 mV anzeigen. Dabei ist der Lautstärkeregler ganz auf Minimum zu stellen.

2.5. ZF-Abgleich

Durch den Einsatz von piezokeramischen Filtern als Hauptselektionsmittel wird die genaue Zwischenfrequenz von der Resonanzfrequenz dieser Filter bestimmt.
Die Resonanzfrequenz des verwendeten AM-Filters liegt zwischen 454 kHz und 456 kHz.
Die Resonanzfrequenz des FM-Filters liegt zwischen 10,57 MHz und 10,83 MHz und wird durch einen Farbpunkt auf dem Filter genauer bestimmt.

Nennfrequenz	Toleranz	Farbpunkt
10,60 MHz	30 kHz	grün
10,65 MHz	30 kHz	blau
10,70 MHz	30 kHz	ohne
10,75 MHz	30 kHz	violett
10,80 MHz	30 kHz	grau

Ein exakter Abgleich ist deshalb nur mit Wobbelgenerator und Sichtgerät möglich.
Vor dem Abgleich ist an M 4 die Gleichspannung zu messen und mit R 3 auf 0,9 V einzustellen.

2.5.1. ZF-Abgleich AM

Wobbelgenerator an M 4 anschließen. Wobbelsichtgerät über Tiefpaß (100 kOHM/1 nF) an M 7 anschließen. Wellenbereichsschalter auf MW stellen.
Im Übersteuerungen zu vermeiden, ist die Eingangsspannung so einzustellen, daß die AM-Richtspannung ca. 400 mV (gemessen an M 7) beträgt. Bei abgeglichenem Gerät beträgt die ZF-Eingangsspannung ca. 0,03 mV.
Der Abgleich erfolgt durch Abstimmen der Filterkreise auf maximale Kurvenhöhe und Symmetrie der Resonanzkurve. Die Mitte der Resonanzkurve wird durch das Piezofilter bestimmt.
Abgleichreihenfolge:
1. AM-Demodulatorfilter (Fi 105)
2. AM-ZF-Filter (Fi 102)

Der Abgleich ist so lange durchzuführen, bis Optimalwerte erreicht sind.

http://www.manualscenter.com

2.5.2. Abgleich der ZF-Durchlaßkurve bei FM

Lötbrücke M 5a / M 5b auftrennen. Wobbelgenerator an M 2 anschließen. Wellenbereichsschalter auf UKW stellen. Wobbelsichtgerät über Tiefpaß (100 kOhm/1 nF) an M 5b anschließen. Um Übersteuerungen des ZF-Verstärkers zu vermeiden, ist beim Abgleich die Eingangsspannung so einzustellen, daß die halbe Richtspannung (zwischen M 5b und Masse) ca. 0,5 V beträgt.
Bei abgeglichenem Gerät beträgt die ZF-Eingangsspannung ca. 50 ... 100 V.
Der Abgleichkern von L 9 (Fi 104), sekundär, ist fast herauszudrehen (s. Bild 3). Mit dem Abgleichkern von L 9 (Fi 104), primär, ist auf maximale Höhe und Symmetrie der Resonanzkurve abzugleichen.

2.5.3. Ratio-0-Durchgang und AM-Unterdrückung

Lötbrücke M 5a / M 5b geschlossen. HF-Generator an M 2 anschließen (ca. 10,7 MHz, mit 1 kHz amplitudenmoduliert, m = 30 %).
Wellenbereichsschalter auf UKW stellen.
Gleichspannungsmesser (1) zwischen M 5 und Masse anschließen.
Durch Frequenzänderung am HF-Generator Maximum am Gleichspannungsmesser (1) einstellen, die Ausgangsspannung des HF-Generators dabei so verändern, daß das Maximum ca. 0,5 V beträgt.
Gleichspannungsmesser (2) mit Nullpunkt in der Mitte der Skala zwischen M 6 und Masse anschließen. Mit dem Abgleichkern von L 9 (Fi 104), sekundär, ist die Anzeige des Gleichspannungsmessers (2) auf 0 zu stellen.
Zur Vermeidung von Schwingneigung ist vor jedes Instrument unmittelbar am Meßpunkt ein Schichtwiderstand von ca. 10 kOhm einzufügen. NF-Spannungsmesser parallel zum Lautsprecherersatzwiderstand anschließen (s. Hinweise bei 2.4.). Mit R 21 am NF-Spannungsmesser Minimum einstellen.
Der Abgleich ist zu wiederholen, bis Optimalwerte erreicht werden.

2.6. HF-Abgleich

Vor Abgleichbeginn ist die richtige Lage der Skalenscheibe zu kontrollieren.

Die Generatorspannungen sind so zu wählen, daß bei MW eine NF-Ausgangsleistung von 50 mW bei voll aufgedrehtem Lautstärkeregler und bei UKW eine halbe FM-Richtspannung von 0,5 V, gemessen zwischen M 5 und Masse, nicht überschritten wird.

2.6.1. HF-Abgleich bei MW

Meßgenerator, 30 % mit 1 kHz moduliert, über Meßrahmen auf die Ferritantenne einspeichen, NF-Spannungsmesser parallel zum Lautsprecherersatzwiderstand anschließen (s. Hinweise bei 2.4.).
Lautstärkeregler auf Maximum stellen.
Der Abgleich erfolgt jeweils nach Maximum am NF-Spannungsmesser.
Wellenbereichsschalter auf MW stellen. HF-Generator auf 511 kHz stellen und Drehkondensator ganz eindrehen. Der Abgleich erfolgt am Kern der Oszillatorspule L 4, HF-Generator auf 1631 kHz stellen und Drehkondensator ganz herausdrehen. Abgleich im Oszillatortrimmer C 427. Abgleich wechselseitig wiederholen, bis Optimalwerte erreicht sind. Der Abgleich ist immer mit dem hochfrequenten Ende abzuschließen.
Die Oszillatorspannung, gemessen an M 4, beträgt ca. 50...200 mV.
HF-Generator auf ca. 560 kHz stellen, mit der Skala das Maximum suchen. Abgleich mit der Antennenspule L 3 (s. Bild 3).
HF-Generator auf ca. 1500 kHz stellen und mit der Skala das Maximum suchen. Abgleich mit dem Vorkreistrimmer C 426. Abgleich wechselseitig wiederholen, bis Optimalwerte erreicht sind. Der Abgleich ist immer bei 1500 kHz zu beenden.

2.6.2. HF-Abgleich bei UKW

Wellenbereichsschalter auf UKW stellen. HF-Generator an die Antennenbuchse anschließen. Gleichspannungsmesser zwischen M5 und Masse anschließen. Der Abgleich erfolgt auf Maximum. Zur Entkopplung wird vor das Instrument unmittelbar an M5 ein Schichtwiderstand, ca. 100 kHΩ, eingeschaltet.
Während des Abgleichs ist die HF-Generatorspannung so nachzuregeln, daß am Gleichspannungsmesser nie mehr als 0,5 V angezeigt werden. HF-Generator auf ca. 100 MHz einstellen, mit der Skala das Maximum suchen. Abgleich an L 403 und L 404 wechselseitig.
HF-Generator auf 87,4 MHz stellen und Drehkondensator ganz ein-

drehen. Abgleich mit L 402 (s. Bild 4).
HF-Generator auf 108,15 MHz stellen und Drehkondensator ganz herausdrehen. Abgleich mit C 421. Abgleich wechselseitig wiederholen, bis Optimalwerte erreicht sind. Der Abgleich ist immer am hochfrequenzten Ende abzuschließen.
HF-Generator auf 89 MHz einstellen, mit der Skala das Maximum suchen. Abgleich mit L 401.
HF-Generator auf 106 MHz stellen, mit der Skala das Maximum suchen. Abgleich mit C 420. Abgleich wechselseitig wiederholen, bis Optimalwerte erreicht sind. Die Arbeiten sind immer bei 100 MHz zu beenden.
Abschließend ist der bereits durchgeführte Abgleich mit L 402 und C 421 (Oszillatorabgleich) noch einmal durchzuführen.

3. Verzeichnis der Bilder

Bild 1 Leiterplatte, Bestückungsseite
Bild 2 Leiterplatte, Leiterseite
Bild 3 Lageplan der Abgleichpunkte auf der Leiterkarte
Bild 4 Lageplan der Abgleichpunkte im UKW-Tuner
Bild 5 Schema der Seilführung
Bild 6 Schaltplan

(zu Bild 5)

1 = Skalenrand, hintere Kammer
2 = Tunerrad
3 = Skalenwelle

http://www.manualscenter.com

(Legende für Schaltplan)

1	- Klang
2	- Lautstärke
3	- UKW Tuner
(4)	- Austauschvariante
5	- von oben gesehen
6	- si Brücke
7	- Die Bauelemente im UKW Tuner sind nicht in der Schaltliste aufgeführt
(8)	- UKW Tuneranschlüsse
(9)	- Gezeichnete Schalterstellung MW. Spannungen gemessen mit Digitalvoltmeter gegen Masse ohne Signal ( ) Werte gelten nur für MW
10	- Widerstandsnetzwerk
11	- Empfangsbereiche

FI 29/84 - III/18/379

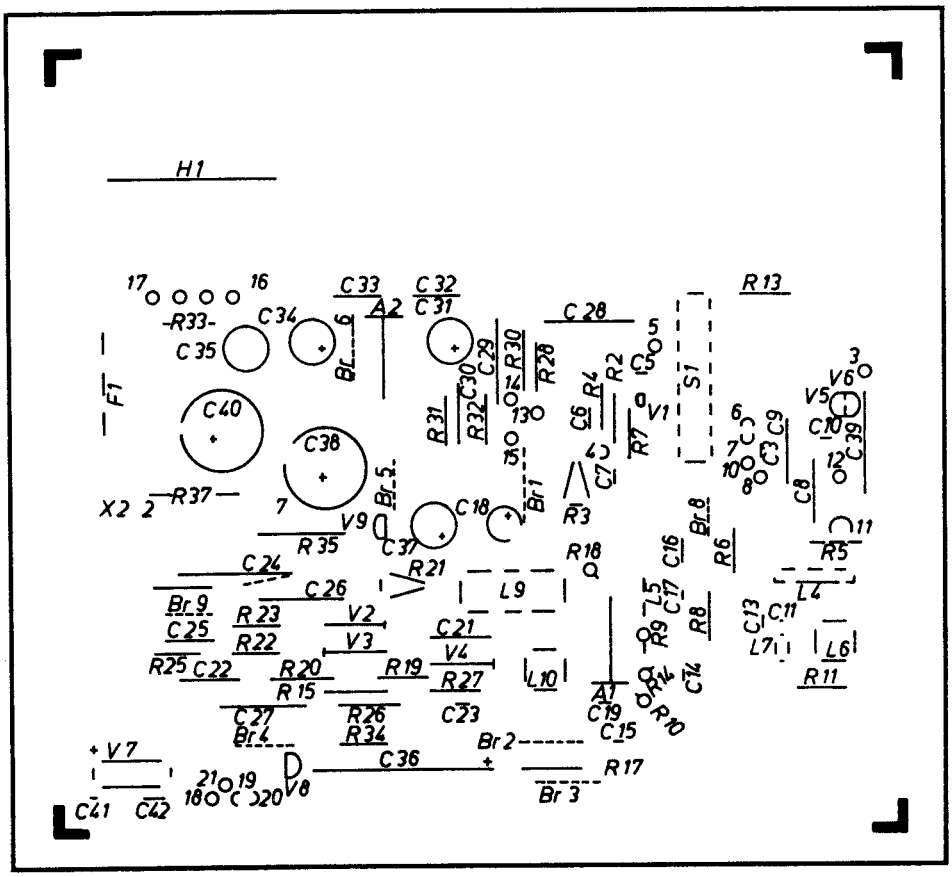


Abb. 1

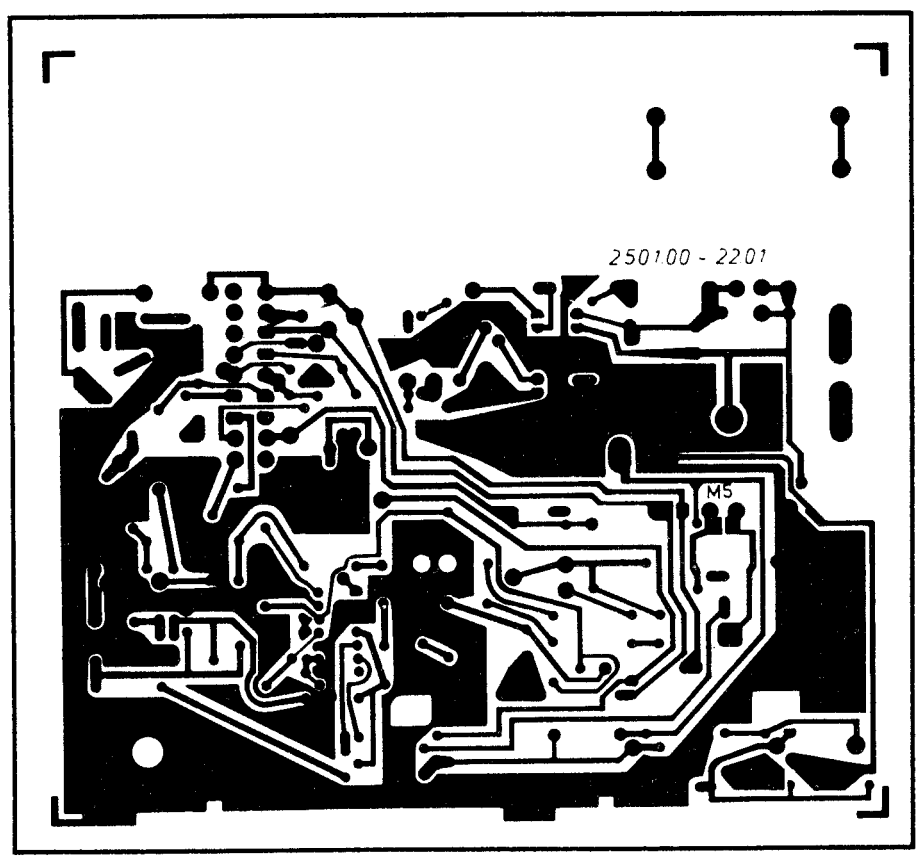


Abb. 2

http://www.manualscenter.com

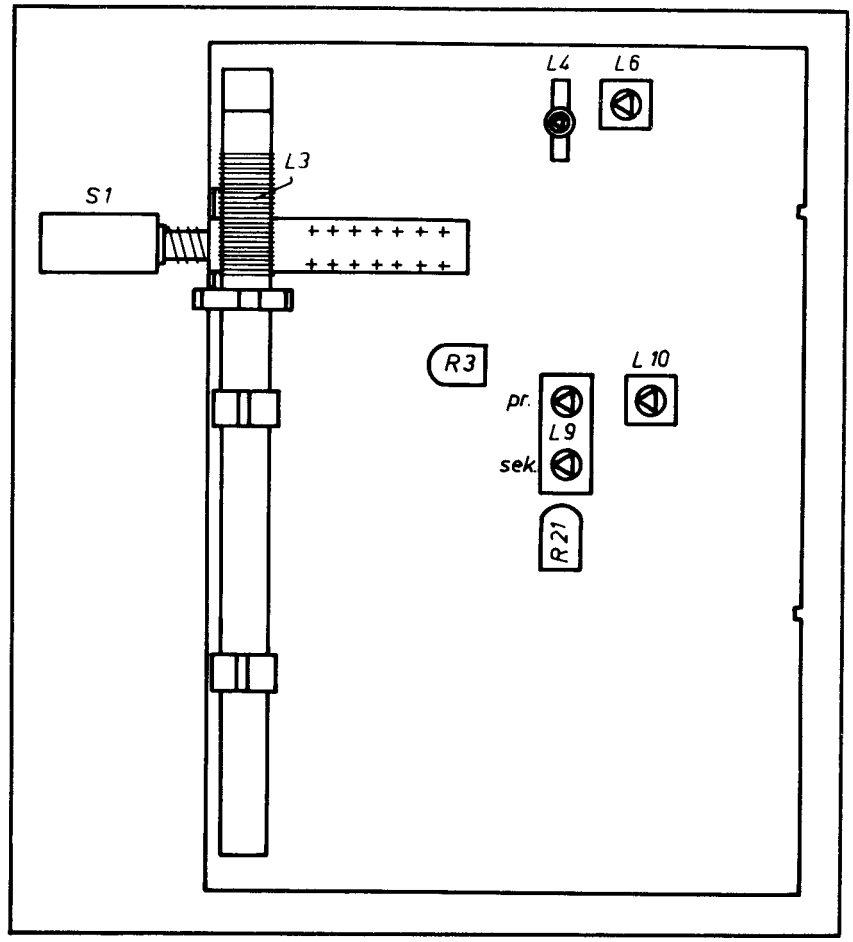


Abb. 3

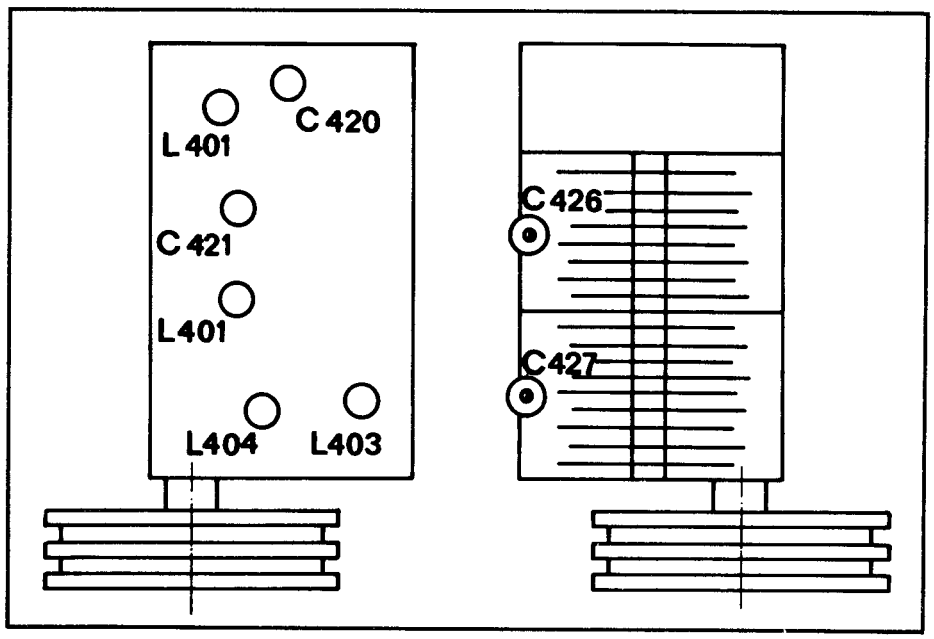


Abb. 4

http://www.manualscenter.com

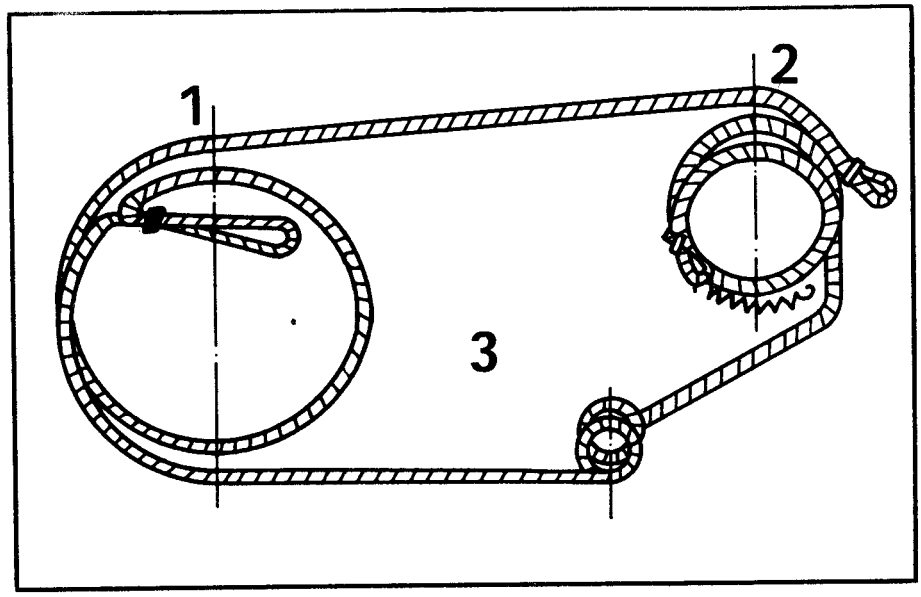
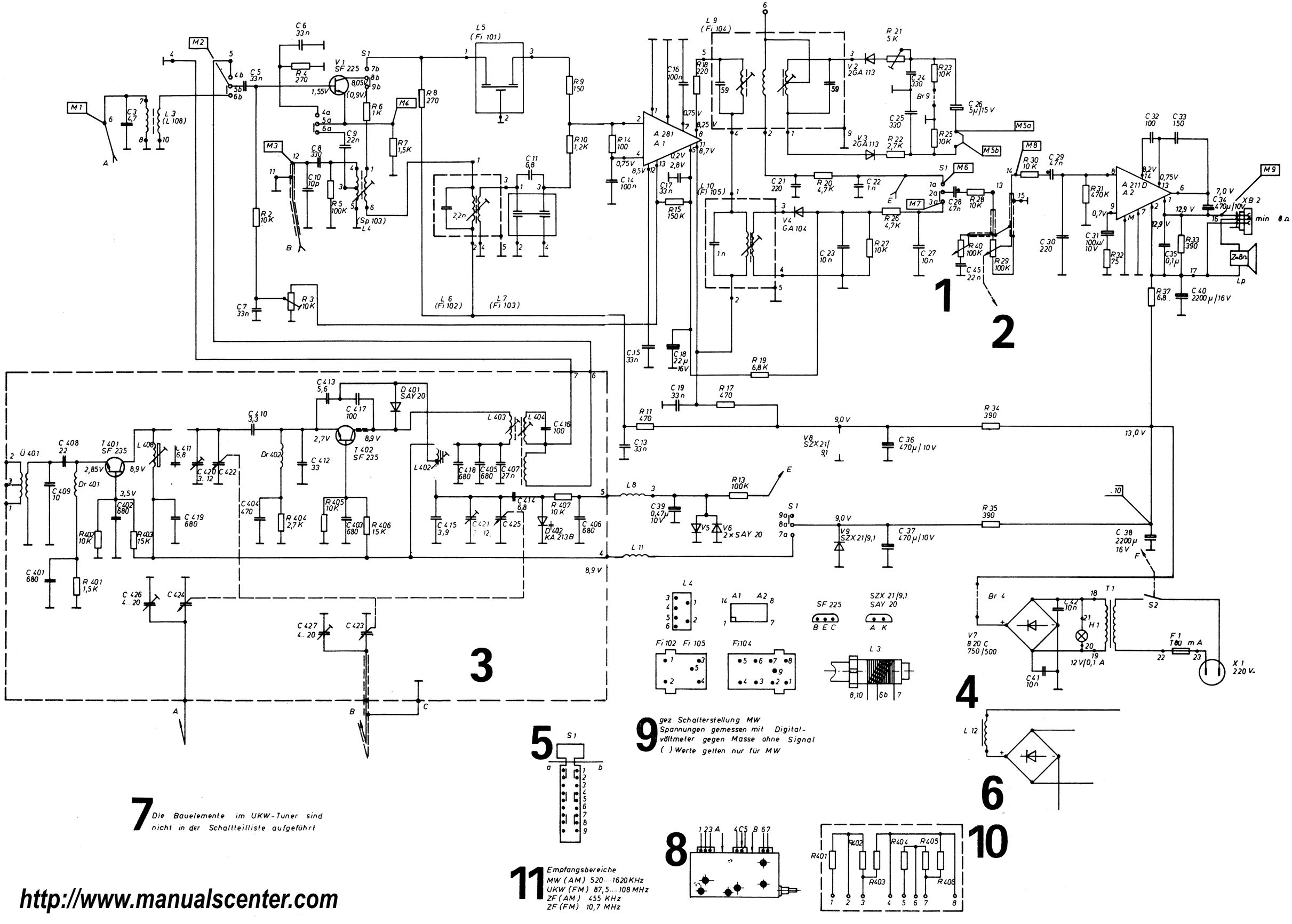


Abb. 5



1

2

3

4

5

6

7 Die Bauelemente im UKW-Tuner sind nicht in der Schaltteilliste aufgeführt

8

9 gez. Schalterstellung MW
Spannungen gemessen mit Digitalvoltmeter gegen Masse ohne Signal
( ) Werte gelten nur für MW

10

11 Empfangsbereiche
MW (AM) 520...1620 KHz
UKW (FM) 87,5...108 MHz
ZF (AM) 455 KHz
ZF (FM) 10,7 MHz

http://www.manualscenter.com